

Marek Jerzy
Agnieszka Krzywińska

Rozmnażanie wegetatywne



roślin ozdobnych 

PWRiL

SPIS TREŚCI



WSTĘP	5
Część I. ROZMNAŻANIE ROŚLIN OZDOBNYCH <i>in vivo</i>	6
1. Wprowadzenie	6
2. Rozmnażanie za pomocą sadzonek	7
2.1. Terminy sadzonkowania	7
2.2. Jakość roślin matecznych	8
2.3. Cięcie i formowanie sadzonek	9
2.4. Podłoża do sadzonkowania	10
2.5. Preparaty stymulujące ukorzenianie sadzonek	11
2.6. Warunki sprzyjające ukorzenianiu sadzonek	12
2.7. Sadzonki pędowe	15
2.8. Sadzonki liściowe	23
2.9. Sadzonki korzeniowe	26
3. Oddzielanie odrośli i odrostów	27
4. Oddzielanie roślin tworzących się na rozłogach	28
5. Rozmnażanie przez odkłady	30
6. Rozmnażanie przez podział karp i kłaczy	32
7. Rozmnażanie roślin tworzących cebule	39
7.1. Rośliny cebulowe kwitnące wiosną	46
7.2. Rośliny cebulowe kwitnące latem	55
7.3. Rośliny cebulowe kwitnące jesienią	57
7.4. Rośliny cebulowe kwitnące zimą	57
8. Rozmnażanie roślin tworzących bulwy	58
8.1. Bulwy hipokotylowe	59
8.2. Bulwy epikotylowe – łuskobulwy	62
8.3. Bulwy korzeniowe	66
9. Rozmnażanie roślin tworzących zarodniki	67
10. Rozmnażanie roślin tworzących rozmnożki	70
11. Rozmnażanie przez szczepienie	71
Bibliografia	79

<i>Część II. ROZMNAŻANIE ROŚLIN OZDOBNYCH in vitro</i>	80
12. <i>Wprowadzenie</i>	80
13. <i>Budowa i organizacja laboratorium in vitro</i>	81
14. <i>Klonowanie roślin ozdobnych in vitro</i>	88
14.1. <i>Rodzaje eksplantatów</i>	91
14.2. <i>Pożywki dla kultur in vitro</i>	94
14.3. <i>Etapy mikrorozmnażania</i>	97
14.4. <i>Metody mikrorozmnażania</i>	104
14.5. <i>Witryfikacja</i>	110
15. <i>Organogeneza przybyszowa</i>	112
15.1. <i>Kaulogeneza przybyszowa</i>	112
15.2. <i>Rizogeneza przybyszowa</i>	116
15.3. <i>Embriogeneza somatyczna</i>	117
16. <i>Zanieczyszczenia mikrobiologiczne w kulturach in vitro</i>	121
16.1. <i>Rozpoznawanie i zwalczanie zanieczyszczeń bakteryjnych</i>	121
16.2. <i>Wykrywanie i uwalnianie roślin od fitoplazm</i>	123
16.3. <i>Uwalnianie i rozmnażanie roślin wolnych od wirusów</i>	124
<i>Bibliografia</i>	127



Wstęp



Praca, którą oddajemy w ręce studentów wydziałów ogrodnictwa i architektury krajobrazu oraz wydziałów rolnictwa i biotechnologii uniwersytetów przyrodniczych, może być wykorzystana z pożytkiem również przez producentów i miłośników kwiatów.

Wydanie II, poprawione i uzupełnione, zawiera wiele nowych treści.

W części pierwszej poświęconej rozmnażaniu roślin ozdobnych *in vivo* uaktualniono nazwy łacińskie roślin zgodnie ze słownikiem *Zander Handwörterbuch der Pflanzennamen* (2008). Poszerzono rozdział poświęcony preparatom stymulującym ukorzenianie sadzonek.

W części drugiej, dotyczącej rozmnażania roślin ozdobnych *in vitro*, uzupełniono informacje na temat budowy i organizacji laboratorium produkcyjnego, wzbogacono przykładami klonowanie roślin i szerzej omówiono rozpoznawanie i uwalnianie roślin od zanieczyszczeń mikrobiologicznych. Regenerację roślin z eksplantatów tworzących organy przybyszowe wyodrębnilo jako osobny rozdział.

Nazwy polskie roślin podano za Szaferem, Kulczyńskim i Pawłowskim (1967) – *Rośliny polskie* oraz Karpowiczową (1972) – *Słownik nazw roślin obcego pochodzenia*. Korzystano również z publikacji naukowych uwzględniających najnowsze zmiany w nazewnictwie zgodne z Międzynarodowym Kodeksem Nomenklatury Roślin Uprawnych.



Rozmnażanie roślin ozdobnych *in vivo*



1. Wprowadzenie

Rozmnażanie wegetatywne, zwane dawniej rostowym, polega na wykorzystywaniu przez człowieka zdolności roślin do restytucji całego nowego organizmu z odciętego, oderwanego lub w inny sposób odizolowanego od rośliny macierzystej fragmentu pędu, liścia lub korzenia. Wykorzystuje się również do tego celu specjalne organy podziemne i nadziemne, jak cebule, bulwy, kłącza, rozłogi i rozmnóżki.

Osobniki zbudowane z tkanek genetycznie jednorodnych, będące potomstwem wegetatywnym jednej rośliny, nazywa się klonem. Stąd nazwa klonowanie jest używana często jako określenie rozmnażania wegetatywnego roślin, wskazując zarazem na jego specyfikę, polegającą na tym, że odbywa się ono bez udziału komórek płciowych.


Klonowanie *in vivo* kojarzy się również z kopiowaniem, tj. wiernym odtwarzaniem cech rośliny matecznej w zregenerowanych roślinach. Jest to skojarzenie trafne, znajdujące potwierdzenie w obserwacjach kwitającego potomstwa, a także w badaniach anatomicznych i genetycznych.

Po rozmnożeniu roślin *in vitro* może być inaczej, zwłaszcza wówczas, gdy będziemy mieli do czynienia z odmianami, które są chimerami peryklinalnymi, a takich jest w roślinach ozdobnych bardzo wiele. Zainteresowanych odsyłamy do części II tej książki.

Wegetatywne rozmnażanie roślin wymaga na ogół specjalnych pomieszczeń: dla warunków *in vivo* – szklarni, tuneli foliowych, chłodni, suszarni itp., do prowadzenia kultur *in vitro* – laboratoriów i chłodni. Jest to więc droższy i trudniejszy sposób produkcji niż rozmnażanie generatywne przez wysiew nasion.

 cissus australijski – *Cissus antarctica* Vent.
winoroślowate – *Vitaceae*

Cissusy rozmnaża się przez dwuwęzłowe sadzonki pędowe, cięte od połowy lutego do września. Możliwe jest także pobieranie sadzonek wierzchołkowych i w innych porach roku, ale pędy muszą być nieco zdrewniałe. Uprawa matecznika nie jest konieczna. Sadzonki długości 4–6 cm pozyskuje się w czasie uszczykiwania roślin przeznaczonych do sprzedaży. Sadzonki ukorzenia się najczęściej w doniczkach, ale także umieszczając luzem w podłożu. Jako podłoże stosuje się mieszanekę odkwaszonego torfu z piaskiem lub perlitem. Temperatura podłoża powinna wynosić 18–20°C. Ukorzenianie trwa 3–4 tygodnie.

 pelargonia rabatowa – *Pelargonium zonale* (L.) L.'Her
pelargonia bluszczolistna – *P. peltatum* (L.) L.'Her
bodziszkowate – *Geraniaceae*

Uprawa mateczników pelargonii uznawana jest obecnie w Polsce za nieopłacalną, ze względu na możliwość uzyskania dobrych jakościowo sadzonek z cieplejszych rejonów świata. Gospodarstwa zajmujące się sprzedażą sadzonek ukorzenionych lub młodych roślin zamawiają sadzonki na okres od stycznia do lutego. Termin ten jest nieco wcześniejszy niż polecany niegdyś.

Dzieje się tak za sprawą wymagań rynku. Kwitnące pelargonie powinny trafić do sprzedaży już w drugiej połowie kwietnia.

U pelargonii sadzonki obejmują wierzchołek pędu z 3–4 liśćmi (fot. 6). Cięte są pod węzłem i powinny mieć usunięte przylistki. Sadzonki przed umieszczeniem w podłożu pozostawia się przez kilka godzin na powietrzu, aby doprowadzić rany do zaschnięcia. Podłożem



Fot. 6. Sadzonkowanie pelargonii

Powstałe bulwy można podzielić i nazwać następująco:

- ✿ bulwy łodygowe:
 - hipokotylowe,
 - epikotylowe (łuskobulwy);
- ✿ bulwy korzeniowe.

8.1. Bulwy hipokotylowe

Spotykane bulwy hipokotylowe mogą mieć różny kształt i różną długość życia. U begonii bulwiastej i cyklamenu są to bulwy mniej lub bardziej owalne, wieloletnie, natomiast u gloriozy podłużne, jednoroczne. Na powierzchni bulw hipokotylowych nie występuje sucha tunika.

begonia bulwiasta – *Begonia × tuberhybrida* Voss
ukośnicowate – *Begoniaceae*

Wieloletnia bulwa begonii jest pokryta drobnymi brodawkami, nieco spłaszczona, nerkowatego kształtu. Na dolnej części wyrastają cienkie, włókniste korzenie. Na górnej części bulwy, nieco wgłębionej, tworzą się pąki, z których wyrastają pędy (fot. 26B).



Fot. 26. Begonia bulwiasta: A – pędy kwiatostanowe, B – bulwa



pożywkę. Przenoszenie roślin lub ich części z pożywki na pożywkę nazywa się pasażowaniem. Jeden pasaż trwa 3–4 tygodnie.

Etap trzeci – ukorzenianie mikrosadzonek, trwające około dwóch tygodni, może być odrębnym etapem lub stanowić część etapu drugiego. Obecnie coraz częściej ukorzenianie mikrosadzonek przenosi się do szklarni-mnożarki i przeprowadza w warunkach *in vivo*. Tak jest po prostu taniej.

Etap czwarty – adaptacja (błędnie utożsamiana z aklimatyzacją), obejmuje przygotowanie mikrosadzonek do warunków *in vivo*. Może on przebiegać w laboratorium lub od razu w szklarni.

Klonowanie roślin *in vitro* i związany z tym etapowy charakter tego procesu zależy w dużej mierze od organu rośliny matecznej (*stock plant*), z której pobiera się eksplantat inicjujący kulturę *in vitro*. Może to być pseudobulwa storczyka, pąk wegetatywny wyizolowany z krzewu róży, podzielona na łuski cebula lili, bulwa gloriozy, bulwiaste kłącze cantedeskii, krótkopędy kaktusa zwane areolami albo pąki spoczynkowe piwonii izolowane z karp korzeniowych.

Przykłady

Storczyki. Klonowanie *in vitro* z merystemów, zapoczątkowane w roku 1960 przez Morela, przebiega według schematu, który w uproszczeniu można przedstawić następująco:

merystem – protokorm – meryklon

U gatunków o wzroście sympodialnym merystemy pobiera się z kątów liści nadziemnej części łodyg przekształconych w pseudobulwy. Etap wstępny klonowania obejmuje oczyszczanie pseudobulw z liści, korzeni i obumarłych tkanek oraz płukanie w sterylnej wodzie i osuszanie. Pod mikroskopem odcina się następnie część bazalną, pozostawiając dwa zawiązki liści przylegające do wierzchołka wzrostu pędów wyrastających u podstawy ulistnionych pseudobulw. Jest to początek pierwszego etapu klonowania. Eksplantat wycina się teraz, wykonując cztery cięcia wokół merystemu i jedno cięcie od spodu. Zaraz po tym umieszcza się go na pożywce zestalonej agarem.

Z badań przeprowadzonych przez Oszkinisową wynika, że merystemy cymbidium mogą pobierać również z pędów bocznych. Mogą to być pędy wyrosłe u podstaw młodych pseudobulw oraz pędy wyrosłe ze starych, zmarszczonych pseudobulw długości 3–4 cm.

Etap drugi polega na namnażaniu protokormu. Protokorm – tkanka typowa dla storczyków o wzroście sympodialnym, skupiona w grudki o strukturze bulwkowatej, rozwija się z merystemu w ciągu 3–4 tygodni od inokulacji. Kilkumilimetrowe protokormy można teraz podzielić i przenieść na pożywkę płynną, w której następuje szybkie ich namnażanie.

Etap trzeci. Na ponownie zastosowanej pożywce agarowej z dodatkiem gibereliny z protokormów wyrastają ryzoidy, a następnie pędy i korzenie storczyków. Potomstwo jed-



Wegetatywne rozmnażanie roślin *in vitro* (w szkle), zwane także mikrorozmnażaniem, jest to klonowanie roślin w sterylnych i ściśle kontrolowanych warunkach laboratoryjnych, na specjalnie dobranych pożywkach. Nazwa mikrorozmnażanie bierze się stąd, że rośliny potomne uzyskuje się z niewielkiego fragmentu rośliny, zwykle mikroskopijnej wielkości.

W warunkach naturalnych (*in vivo*) rośliny potomne otrzymuje się z sadzonek pobieranych z roślin matecznych, z dzielonych na części karp, kłączy i rozłogów albo z cebul i bulw przybyszowych. W warunkach *in vitro* organy te zastępuje eksplantat, którym może być fragment rośliny zredukowany do maleńkiego pąka, wycinka tkanki, a nawet i tylko do zaledwie jednej komórki.

Każdy miłośnik roślin ozdobnych wie, że jedną rozrośniętą roślinę mateczną figowca, filodendrona czy cissusa można pociąć i podzielić na kilkanaście sadzonek, ukorzenić je i czekać, aż w ciągu mniej więcej roku osiągnie rozmiary w pełni zregenerowanej rośliny. *In vitro* w laboratorium produkcyjnym zaledwie jednego wyłożonego na pożywkę pąka można otrzymać w ciągu roku kilka milionów roślin potomnych. W tym właśnie tkwi istota nowej, biotechnologicznej metody rozmnażania roślin.



ISBN 978-83-09-01074-6



9 788309 010746